

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. September 2005 (15.09.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/084836 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷:

B09B 3/00

(21) Internationales Aktenzeichen:

PCT/EP2005/001971

(22) Internationales Anmeldedatum:

25. Februar 2005 (25.02.2005)

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2004 011 389.0 5. März 2004 (05.03.2004) DE
10 2004 020 739.9 27. April 2004 (27.04.2004) DE
10 2004 029 136.5 17. Juni 2004 (17.06.2004) DE

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **MERCK PATENT GMBH** [DE/DE]; Frankfurter Strasse 250, 64293 Darmstadt (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **ROLAND, Martin** [DE/DE]; Kastanienweg 21, 69469 Weinheim (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **MERCK PATENT GMBH**; Frankfurter Strasse 250, 64293 Darmstadt (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

A1

(54) Title: USE OF LIQUID CRYSTAL DISPLAYS AND METHOD FOR THE USE THEREOF

(54) Bezeichnung: VERWENDUNG VON FLÜSSIGKRISTALL-DISPLAYS SOWIE VERFAHREN ZU DEREN VERWERTUNG

(57) Abstract: The invention relates to the use of LCD's i.e. liquid crystal displays, and methods for the use thereof. The inventive methods are characterised in that the LCD's are used, at least partially, as a substitute for other raw materials. Generally, the LCD's are thermally treated in a temperature range of between 900 - 1700 °C.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft die Verwendung von Flüssigkristall-Displays (LCD's = Liquid Crystal Displays) sowie Verfahren zu deren Verwertung. Die erfindungsgemäßen Verfahren sind dadurch gekennzeichnet, dass die LCD's zumindest teilweise als Ersatz für andere Rohstoffe eingesetzt werden. Im allgemeinen werden die LCD's dabei in einem Temperaturbereich von 900 bis 1700°C thermisch behandelt.

WO 2005/084836

Verwendung von Flüssigkristall-Displays sowie Verfahren zu deren Verwertung

Die vorliegende Erfindung betrifft die Verwendung von Flüssigkristall-
5 Displays (LCD's = Liquid Crystal Displays) sowie Verfahren zu deren
Verwertung.

Die Anzahl der hergestellten LCD's sowie die mittlere Display-Fläche pro
Display nimmt seit Jahren kontinuierlich zu. Da LCD's seit kurzem auch in
10 TV-Geräten eingesetzt werden, ist auch in den kommenden Jahren mit
deutlichen Wachstumsraten zu rechnen.

Obwohl es sich bei den wichtigsten LCD-Anwendungen, wie z.B. in
Notebooks, Bildschirmen und TV-Geräten, um langlebige Produkte
15 handelt, spielt die Entsorgung beziehungsweise die Verwertung eine immer
wichtigere Rolle. Die in der Vergangenheit übliche Beseitigung durch
Deponierung der Elektronik-Bauteile wird zunehmend durch Verwertungs-
verfahren ersetzt. Dies insbesondere auch im Hinblick auf die EU-Direktive
20 2002/96/EC betreffend „Waste Electrical and Electronic Equipment“
(„WEEE“), wonach LCD's ausgebaut und entsorgt bzw. verwertet werden
müssen.

Für die Verwertung bestehen dabei drei unterschiedliche Alternativen:

25 1. Das LCD wird aufgearbeitet und die Einzelkomponenten werden für das
Originalprodukt wiederverwertet (z.B. Wiederaufarbeitung der
Flüssigkristalle bzw. des Glases und deren Verwendung zur Herstellung
von neuen LCD's).
2. Das LCD wird aufgearbeitet und die Einzelkomponenten finden in
30 anderen Industrien oder für andere Produkte Verwendung.

3. Einzelne Bauteile, vorzugsweise ausgebaute Bauteile, der LCD's werden energetisch verwertet. In diesem Fall dient beispielsweise die Verbrennung der Kunststoffe der Energiegewinnung.

5 Die Verwertung von LCD-Glas zur Herstellung von neuen LCD's wird beispielsweise in der JP 2001/305501 A, der JP 2001/305502 A, der JP 2000/024613 A und der JP 2001/337305 A beschrieben. Nachteilig an dieser Art der Verwertung ist, dass das Glas immer Oberflächen-Verunreinigungen enthält und zusätzlich noch sortenrein gesammelt werden muß, was sowohl mit einem hohen technischen als auch mit einem hohen finanziellen Aufwand verbunden ist, da für unterschiedliche Anwendungen generell auch unterschiedliche Gläser eingesetzt werden. So werden beispielsweise für STN (Super Twisted Nematic)-LCD's im allgemeinen Natron-Kalk-Gläser eingesetzt, die im allgemeinen im Bereich von 1000°C schmelzen, während für TFT (Thin Film Transistor)-LCD's im allgemeinen Borosilikat-Gläser Verwendung finden, die im allgemeinen im Bereich von 1300°C schmelzen.

20 Ein spezielles Verfahren zur Entsorgung von LCD's betreibt die Berliner Firma „VICOR“ in einer Pilotanlage, bei dem die Displays manuell von Gehäuse- und Elektronikteilen sowie den Polarisationsfolien getrennt und anschließend auf eine Größe von etwa 1 cm geschreddert werden (EDV, Elektronikschatz, Abfallwirtschaft 1993, S. 231-241). In einem Ofen werden dann die Flüssigkristalle in einer Stickstoff-Argon-Atmosphäre bei maximal 400°C und Normaldruck abdestilliert. Nach deren Kondensation in einer Kältefalle, gelangen sie zur Endlagerung in eine Untertage-Deponie. Die Ofentemperatur darf bei der Behandlung 600°C nicht überschreiten, da sonst aufgrund der Molekülstruktur die Gefahr der Dioxinbildung besteht. Die anderen anfallenden Materialfraktionen Glas, Kunststoff und Leiterplatten sowie Bauelemente werden über übliche Recyclingwege weiterverarbeitet. Nachteilig an diesem Verfahren ist, dass die Abtrennung

der Flüssigkristalle, die zum einen nur einen sehr geringen Gewichtsanteil am gesamten Display ausmachen (etwa 1 kg Flüssigkristalle pro Tonne Displays) und zum anderen noch ein Gemisch aus einer Vielzahl von unterschiedlichen Einzelsubstanzen darstellen, sowohl technisch als auch finanziell sehr aufwändig ist, zumal die Flüssigkristalle anschließend deponiert werden. Eine Verwendung der zurückgewonnenen Flüssigkristalle in neuen LCD's ist nach heutigem Stand der Technik unwirtschaftlich. Das trifft auch für ein weiteres Verfahren zur Extraktion von Flüssigkristallen mit Lösungsmitteln zu, das in der JP 2002/126688 A 10 beschrieben wird.

Die Kunststoffe, wie beispielsweise Gehäuseteile aber auch Polarisationsfolien und andere Folien, werden im allgemeinen abgetrennt und entweder energetisch verwertet oder finden Verwendung für andere Produkte. Das 15 thermische Recycling solcher Kunststoffe wird z.B. in der JP 2002/159955 A beschrieben.

Auch die Verwendung der Einzelkomponenten für andere Produkte ist bekannt. So benutzt die „Straßburger Aufbereitungsgesellschaft“ in 20 Hockenheim (SAG) ein Verfahren um LCD's zu Schaumglas zu blähen (Diplom-Arbeit: „Recyclingverfahren für Flüssigkristalldisplays“, Prof. Dr. Paffrath, Prof. Dr. Schön, Dipl.Ing. Scala, TU-Darmstadt, 1997-98). Die verwendeten Anzeigen stammen dabei hauptsächlich vom Ausschuß aus der Produktion. Sie werden inklusiv der LC-Flüssigkeit mit Flachglas und 25 Gerätglas vermischt, geschreddert, auf eine Korngröße von 40 µm staubfein gemahlen und mit einem Blähmittel vermengt. Anschließend werden bei 800 bis 850°C Schaumglaskügelchen von etwa 5 bis 15 mm Durchmesser gebläht. Das fertige Material hat Ähnlichkeit mit dem bekannten Blähton aus Hydrokulturen und ist verwendbar als 30 Leichtzuschlagsstoff, als Füllstoff, als Wärmedämmmaterial, als Träger-

Granulat oder als Absorptionsmaterial in der Bauindustrie, im Garten- und Landschaftsbau sowie in der Abwassertechnik.

Weitere Verfahren zur Entfernung der Polarisationsfolie durch
5 mechanische Entfernung, Verbrennung oder Vergasung, mit anschließender Zerkleinerung der Gläser und deren Verwendung als Glasersatz werden in der JP 2001/296508 A und der JP 2001/296509 A beschrieben. Der Nachteil dieser Verfahren liegt darin, dass die daraus erhaltenen Gläser stark verunreinigt sind und in der Zusammensetzung
10 stark differieren. Deshalb sind sie nur für minderwertige Anwendungen einsetzbar.

So wird in der JP 2000/084531 A ein Verfahren zur Verwertung von LCD's beschrieben, bei dem die LCD's zunächst zerkleinert werden, und zwar auf
15 Teilchengrößen von weniger als 10 mm. Anschließend werden die derart zerkleinerten Teilchen bei 1200°C in Schmelzöfen zur Entfernung von Eisen eingesetzt. Nachteilig an diesem Verfahren ist insbesondere die aufwändige Zerkleinerung der LCD's auf Teilchengrößen von weniger als 10 mm sowie der eingeschränkte Einsatz auf die Entfernung von Eisen.
20

Darüber hinaus nimmt der Energieverbrauch kontinuierlich zu und es werden weltweit große Anstrengungen unternommen, Energie einzusparen. Insbesondere bei der industriellen Produktion ist man bemüht durch Verfahrensvereinfachungen, Wärmerückgewinnungen und/oder
25 durch den Ersatz von Rohstoffen insbesondere die Kosten und/oder den Energieverbrauch zu reduzieren.

Ausgehend von dem bekannten Stand der Technik war es daher eine der Aufgaben der vorliegenden Erfindung nach wirtschaftlichen Verfahren zur
30 Verwertung von LCD's zu suchen, die nicht die aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile aufweisen. Insbesondere sollte die aufwändige Abtrennung der Flüssigkristalle und/oder der Polarisationsfolien sowie die

aufwändige Sortierung der Displays nach unterschiedlichen Glassorten, unter Berücksichtigung der Energieeffizienz des Verfahrens, vermieden werden. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, neue Verwendungsmöglichkeiten für LCD's bereitzustellen.

5

Überraschenderweise wurde gefunden, dass es möglich ist, LCD's in einem einfachen und zudem wirtschaftlichen Verfahren stofflich zu verwerten.

10

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist somit ein Verfahren zur stofflichen Verwertung von LCD's, das dadurch gekennzeichnet ist, dass die LCD's zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig, als Ersatz für andere Rohstoffe eingesetzt werden. Im allgemeinen werden die LCD's dabei in einem Temperaturbereich von 900 bis 1700°C, vorzugsweise 1000 bis 1400°C und besonders bevorzugt 1200 bis 1400°C, thermisch behandelt. Die thermische Behandlung findet dabei insbesondere bei Temperaturen oberhalb von 1200°C statt, und damit bei Temperaturen, bei denen auch hochwertige Borosilikat-Gläser schmelzen.

15

20

Unter einem LCD wird in der vorliegenden Anmeldung ein Display verstanden, das neben den zwei Glasplatten zumindest noch die zwischen den beiden Glasplatten angeordneten Materialien, wie z.B. Flüssigkristalle, transparente Folien und Klebstoffe, enthält, sowie mit dem Display verbundene Elektronik-Bauteile (z.B. Elektroden) enthalten kann. Die

25

Kunststoff-Gehäuse, die Hintergrundbeleuchtungen sowie gegebenenfalls die Polarisatorfolien werden in der Regel vorher abgetrennt und separat verwertet. Sie können aber auch bei dem erfindungsgemäßen Verfahren direkt mitverwertet werden.

30

LCD's bestehen im wesentlichen aus 30 bis 99,8 Gew.-% Glas und 0 bis 60 Gew.-% Kunststofffolie, sowie 0,1 bis 20 Gew.-% an Elektronik und Flüssigkristallen.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren werden als LCD's vorzugsweise gebrauchte LCD's sowie LCD's aus dem Ausschuß aus der Produktion eingesetzt.

5

Unter thermischer Behandlung wird in der vorliegenden Anmeldung die Behandlung von LCD's unter Energiezufuhr durch Energieträger, wie z.B. Gas, Kohle und Öl, und/oder unter Ausnutzung der in den LCD's vorhandenen Heizenergie verstanden. Die thermische Behandlung erfolgt dabei üblicherweise in thermischen Behandlungsanlagen, wie z.B. Kraftwerken, Vergasungsanlagen und Verbrennungsanlagen, vorzugsweise Verbrennungsanlagen, mit den dazu notwendigen Vorrichtungen, wie z.B. feststehenden Öfen, Schmelzöfen, Flammöfen oder Drehrohröfen.

10

In einer ersten bevorzugten Ausführungsform werden die LCD's unzerkleinert eingesetzt. Vorteilhaft an dieser Ausführungsform ist, dass auf die Zerkleinerung der LCD's verzichtet werden kann, die sowohl mit einem zusätzlichen technischen Aufwand als auch mit zusätzlichen Kosten verbunden ist. In einer zweiten bevorzugten Ausführungsform werden die LCD's zerkleinert. Die Art und Größe der Zerkleinerung ist dabei jedoch unkritisch. So können die LCD's entweder gebrochen, geschreddert oder gemahlen werden. In Abhängigkeit von der Art der Zerkleinerung liegt die mittlere Größe der Bruchstücke dabei im Bereich von Dezimetern (beim Brechen), im Bereich von Zentimetern (beim Schredderen) und im Bereich von Millimetern (beim Mahlen).

20

Vorteilhaft an dem erfindungsgemäßen Verfahren ist, dass die aufwändige Abtrennung der Flüssigkristalle überflüssig ist und dass gleichzeitig die Gefahr der Bildung von giftigen Produkten, wie z.B. Dioxin, vermieden wird, da bei den hohen Temperaturen des erfindungsgemäßen Verfahrens sämtliche organischen Produkte zerstört werden.

25

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist, dass das Ausgangsmaterial in gemahlener, geschredderer, gebrochener und/oder unzerkleinerter Form eingesetzt werden kann.

- 5 Darüber hinaus handelt es sich bei dem erfindungsgemäßen Verfahren um ein wirtschaftliches Verfahren, bei dem zudem noch eine stoffliche sowie gegebenenfalls zusätzlich noch eine zumindest teilweise thermische Verwertung der LCD's stattfindet.
- 10 Die erfindungsgemäße stoffliche sowie die gegebenenfalls zusätzliche, zumindest teilweise thermische Verwertung kann dabei in verschiedenen bevorzugten Ausführungsformen durchgeführt werden.

In einer ersten bevorzugten Ausführungsform werden die LCD's in einem Temperaturbereich von 900 bis 1400°C, vorzugsweise 1200 bis 1400°C selektiv aufgeschmolzen. Auf diese Weise ist es möglich, selbst unterschiedliche Glassorten, wie sie bei der Herstellung der Displays eingesetzt werden, zusammen zu verwerten. Das Glas wird in reiner Form wiedergewonnen, wenn auch zum Teil als Gemisch aus Natron-Kalk-Glas und Borosilikat-Glas. Darüber hinaus setzen sich bei dieser Ausführungsform die Metallteile, die beispielsweise von den Elektroden stammen, ab und können von der Glasschmelze abgetrennt werden.

Die Vorgehensweise zur Durchführung von selektiven Schmelzverfahren, bei denen die Temperatur sukzessive erhöht wird und zuerst die niederschmelzenden und dann die höherschmelzenden Teile aufschmelzen, ist dem Fachmann bekannt.

Die auf diese Weise gewonnenen Produkte finden Verwendung in der Baustoffindustrie oder im Straßenbau, beispielsweise als Isoliermaterial oder als Blähmaterial.

In einer zweiten bevorzugten Ausführungsform werden die LCD's mit anderen metallhaltigen Produkten, wie z.B. metallhaltigen Schlämmen und/oder Katalysatoren, vermischt und in einem Temperaturbereich von 1200 bis 1400°C, vorzugsweise 1250 bis 1350°C, thermisch behandelt.

5

Der Anteil an LCD's im Gesamtgemisch liegt dabei vorzugsweise im Bereich von 5 bis 50 Gew.-%.

Bei dieser Ausführungsform werden die LCD's eingesetzt, um die in den metallhaltigen Produkten enthaltenen unedlen Metalle, wie z.B. Eisen, Blei, Zink und Zinn, zu binden und von den edlen Metallen abzutrennen. Zu den edlen Metallen zählen dabei in der vorliegenden Anmeldung sowohl die Edelmetalle im engeren Sinn, wie z.B. Gold, Silber, Platin, Quecksilber, Rhenium, Ruthenium, Rhodium, Palladium, Osmium und Iridium, als auch die Halbedelmetalle Nickel, Kupfer und Kobalt. Das Gemisch wird vorzugsweise in Schmelztiegeln, Schmelzöfen oder Drehrohröfen aufgeschmolzen und danach in Tiegel gegossen. Nach dem Abkühlen wird die Schmelze gebrochen. Der untere Teil ist metallhaltig und enthält im wesentlichen die edlen Metalle, wohingegen der obere Teil die Schlacke mit den unedlen Metallen enthält. Der Teil, der die edlen Metalle enthält wird der Metallrückgewinnung zugeführt und die Schlacke, die die unedlen Metalle enthält, findet beispielsweise Verwendung im Straßenbau.

Vorteilhaft an dieser Ausführungsform ist seine Wirtschaftlichkeit, denn die LCD's ersetzen bei dieser Ausführungsform zumindest einen Teil des üblicherweise eingesetzten Schmelzsandes, der bei diesem Verfahren notwendigerweise zugesetzt werden muß, um die unedlen Metalle zu binden. Darüber hinaus können bei dieser Ausführungsform zusätzlich auch zumindest ein Teil der, vorzugsweise alle, Elektronik-Bauteile der LCD's mitverwertet werden, da wie oben dargelegt, eine Abtrennung und Rückgewinnung zumindest der Edelmetalle stattfindet.

Ein weiterer signifikanter Vorteil ist der hohe Energie-Eintrag durch die in den LCD's enthaltenen Kunststofffolien. Dies soll durch die folgende Berechnung belegt werden:

5 Typischerweise setzt sich 1 Tonne LCD's zusammen aus:

830 kg Glas	(83 Gew.-%)
149 kg Kunststofffolie	(14,9 Gew.-%)
20 kg Elektronik	(2 Gew.-%) und
10 1 kg Flüssigkristalle	(0,1 Gew.-%).

Daraus ergibt sich die folgende Energiebetrachtung, bei der lediglich der Glas- und Kunststoffanteil berücksichtigt wird:

15 So beträgt beispielsweise der Heizwert für PE-Folie 46.000 kJ/kg. Bei 150 kg Kunststofffolie ergibt sich daraus ein Heizwert von 6.900.000 kJ. Der Energiebedarf um 1 kg Altglas zu schmelzen liegt im Bereich von 3.000 bis 6.500 kJ. Zur Schmelze von 830 kg Glas sind demnach 2.490.000 bis 5.395.000 kJ erforderlich.

20 Wie diese beispielhafte Energiebetrachtung zeigt, übersteigt der Heizwert der Kunststofffolien den Energiebedarf zum Aufschmelzen des Glases, d.h. dass schon ein Kunststoffanteil von 15 Gew.-% ausreicht, um das LCD-Glas aufzuschmelzen. Folglich ist theoretisch kein zusätzlicher
25 Energiebedarf notwendig. Der Energieeintrag erhöht sich zudem noch mit steigendem Kunststoffanteil, vorteilhaft durch Eintrag auch der Kunststoffgehäuse.

30 Für das oben beschriebene erfindungsgemäße Verfahren zur Gewinnung von edlen Metallen ergibt sich somit durch die Verwendung von LCD's als Roh- und/oder Zuschlagsstoff zusätzlich noch eine Reduzierung der

notwendigen Energie, d.h. eine Energieeinsparung im Vergleich zum Einsatz von Schmelzsand.

Ein weiterer Vorteil dieser Ausführungsform ist die Tatsache, dass die in den LCD's enthaltenen Kunststofffolien als Reduktionsmittel eingesetzt werden können, um die metallhaltigen Produkte zu reduzieren. Bei der reduktiven Schmelze von metallhaltigen Erzen oder Produkten zur Gewinnung von Rohmetallen werden im allgemeinen kohlenstoffhaltige Produkte, wie zum Beispiel Kohle, zugesetzt. Bei den hohen Schmelztemperaturen würden nämlich ohne den Zusatz von Reduktionsmitteln die Metalle oxidiert und müssten in einem zusätzlichen Produktionsschritt erst wieder zu Metallen reduziert werden. Durch die Verwendung der in den LCD's enthaltenen Kunststofffolien, die Kohlenstoff aufweisen, kann damit zumindest ein Teil, vorzugsweise alle, der üblicherweise bei diesem Verfahren als Reduktionsmittel zugesetzten, kohlenstoffhaltigen Produkte ersetzt bzw. eingespart werden.

In einer dritten bevorzugten Ausführungsform werden die LCD's als Roh- und/oder Zuschlagsstoff in Drehrohröfen in einem Temperaturbereich von 1100 bis 1300°C, vorzugsweise 1150 bis 1250°C, thermisch behandelt. Vorzugsweise führt die thermische Behandlung der LCD's in Drehrohröfen zur Ausbildung eines Schutzfilmes auf deren innerer Auskleidung.

Der Anteil der LCD's als Roh- und/oder Zuschlagsstoff in der Gesamtzusammensetzung liegt dabei vorzugsweise im Bereich von 1 bis 20 Gew.-%.

Drehrohröfen haben im allgemeinen eine Schamotte-Auskleidung, die durch aggressive Gase und Stoffe bei der Verbrennung von Industriemüll angegriffen wird. Folglich müssen diese Schamotte-Steine in regelmäßigen Abständen erneuert werden. Durch Zusatz von silikathaltigen Produkten, wie z.B. Sand, ist es möglich einen Schutzfilm auf den Wandungen

auszubilden, der die Lebensdauer der Schamotte-Auskleidung deutlich verlängert.

Überraschenderweise wurde nun gefunden, dass anstelle der silikathaltigen Produkte auch LCD's verwendet werden können und ebenfalls zur Ausbildung eines Schutzfilmes auf der Schamotte-Auskleidung führen. Auf diese Weise ist es möglich, in den Drehrohröfen LCD's als Ersatzstoffe für zugekauft, silikathaltige Produkte, wie z.B. Schmelzsände, einzusetzen. Der Einsatz der LCD's führt auch in dieser Ausführungsform zu einer Reduzierung der notwendigen Energie, da auch in dieser Ausführungsform der Heizwert der Kunststofffolien mitgenutzt werden kann, um das LCD-Glas aufzuschmelzen.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist somit auch die Verwendung von LCD's in thermischen Behandlungsanlagen.

Bei der erfindungsgemäßigen Verwendung werden als LCD's vorzugsweise gebrauchte LCD's sowie LCD's aus dem Ausschuß aus der Produktion eingesetzt.

In einer bevorzugten Ausführungsform werden die LCD's in thermischen Behandlungsanlagen als Roh- und/oder Zuschlagsstoff eingesetzt. Besonders bevorzugt ist die Verwendung von LCD's in thermischen Behandlungsanlagen, insbesondere Drehrohröfen, zur Ausbildung eines Schutzfilmes auf deren inneren Auskleidung.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform werden die LCD's in den thermischen Behandlungsanlagen als Energielieferant eingesetzt.

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ferner die Verwendung von LCD's bei der Metallgewinnung. In einer ersten bevorzugten Ausführungsform werden die LCD's bei der Metallgewinnung dabei als Roh- und/oder

Zuschlagsstoff eingesetzt. Ferner bevorzugt ist aber auch die Verwendung der LCD's bei der Metallgewinnung als Energielieferant.

Besonders bevorzugt ist die Verwendung der LCD's bei der Gewinnung
5 von edlen Metallen aus Zusammensetzungen, die ein Gemisch aus unedlen und edlen Metalle enthalten. Bei diesen Zusammensetzungen kann es sich sowohl um in der Natur vorkommende Produkte, wie z.B. Erze, handeln, als auch um industrielle Produkte, wie z.B. Katalysatoren, Elektro- bzw. Elektronikschratt, metallhaltige Schlämme sowie andere
10 Zusammensetzungen, die ein Gemisch aus edlen und unedlen Metallen enthalten. Insbesondere finden die LCD's dabei Verwendung als Roh- und/oder Zuschlagsstoff, der zumindest teilweise anstelle des üblicherweise eingesetzten Schmelzsandes und/oder der eingesetzten kohlenstoffhaltigen Produkte eingesetzt wird.

15 Die vorliegende Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen näher beschrieben, ohne dadurch jedoch beschränkt zu werden.

20 Beispiel 1 (selektives Schmelzen)

Jeweils ein STN-LCD und ein TFT-LCD, bestehend aus den beiden Glasscheiben, den beiden Polarisationsfolien und den Flüssigkristallen,
25 inklusiv Beschichtungen, werden getrennt auf eine Größe von ca. 1 bis 3 cm zerkleinert. Von jeder Fraktion werden jeweils 100 g abgewogen und anschließend gemischt. Eine Aluminiumoxid-Rinne wird in einem Winkel von 20° befestigt und das Gemisch auf den höhergelegenen Teil eingebbracht. Es wird langsam mit einem Sauerstoff-Brenner auf 1400°C
30 aufgeheizt. Unter starker Rauchentwicklung und Verbrennung der Polarisationsfolie beginnen einzelne Teile der LCD's ab 950°C zu schmelzen und fließen auf der Rinne nach unten. Der Rest fängt erst bei

1200°C an zu schmelzen und auf der Rinne nach unten zu fließen. Durch geschicktes Afangen der Fraktionen können etwa 40% STN-Glas, 40% TFT-Glas und 20% einer Fraktion aus einem Gemisch STN-TFT-Glas erhalten werden.

5

Beispiel 2 (Metallurgie)

Die Versuche werden in einem in der Waage liegenden mit Gas
10 beheizbaren Ofen mit einem Durchmesser von ca. 3,5 m und einer Länge von 4 m durchgeführt.

Das bei diesen Versuchen eingesetzte LCD-Gemisch besteht dabei aus etwa 40% TFT-LCD's und etwa 60% STN-LCD's. Die LCD's liegen
15 meistens in unzerbrochener Form oder auch teilweise - durch Umfüll- bzw. Umschüttvorgänge bedingt - in zerbrochener Form vor, d.h. in Größen von 10 bis 50 cm Durchmesser. Teilweise ist noch die Elektronik an den LCD's vorhanden. Die LCD's stammen dabei im wesentlichen von Elektro-
Recycling-Unternehmen, die die LCD's ausgebaut, gesammelt und
20 gelagert haben.

Mit einem Schaufellader werden die Metallabfälle, das LCD-Gemisch, der Schmelzsand sowie die Zuschlagsstoffe inklusiv Kohle in einen ca. 10 m³ fassenden Mischer mit Innenschaufeln eingebracht und langsam gemischt.
25 Die genauen Zusammensetzungen werden in der Tabelle 1 beschrieben. Bei diesem Mischvorgang zerbrechen die LCD's zumindest teilweise, so dass die Hauptmenge der LCD's nach dem Mischen in der Größe von 3 bis 30 30 cm vorliegen. Danach wird das Gemisch über ein Förderband kontinuierlich in den auf ca. 500°C vorgeheizten Ofen eingebracht und über mehrere Stunden auf ca. 1350°C hochgeheizt und aufgeschmolzen. Die Schmelze wird dann in ein Stahlgefäß oder ausgemauerten Trog abgelassen. Nach dem Erkalten kann die Metallfraktion mit den edlen

Metallen aus den Metallabfällen und den in der Elektronik enthaltenen Kupferanteilen durch Zerschlagen leicht von der Schlacke, die den Glasanteil der LCD's, den zugesetzten Schmelzsand und die Zuschlagsstoffe enthält, abgetrennt werden.

5

Die erhaltene Schlacke entspricht allen Ansprüchen des Straßenbaues.

Die folgenden Versuche werden durchgeführt:

Tabelle 1

10

Versuch	Metall- abfall [kg]	LCD's [kg]	Schmelz- sand [kg]	Zuschlags- stoffe [kg]	Gesamt- menge [kg]
Nr.					
1	3000	300	850	650	4800
2	3000	600	600	600	4800
3	3000	900	350	550	4800
4	3000	1200	100	500	4800
5	3000	1350	0	450	4800

15

Versuch 6

20

4,8 t der Mischung der Zusammensetzung des Versuchs 2 werden als Mischung vollständig in den erkalteten Ofen eingebracht und dann langsam auf 1300°C hochgeheizt. Die teilweise entstehende Rußbildung wird durch Zusatz von Sauerstoff in das Heizgas direkt mit verbrannt. In bezug auf die Metallfraktion und die Schlackenbildung wird kein Unterschied im Vergleich zu den Versuchen 1 bis 5 festgestellt.

25

Versuch 7

30

600 kg obiger LCD's, 3000 kg Metallabfälle, 600 kg Schmelzsand und 600 kg Zusatzstoffe werden als Einzelkomponenten vollständig in den erkalteten Ofen eingebracht und dann langsam auf 1300°C hochgeheizt. Durch das Einbringen sind nur die größeren LCD's zerbrochen, während die kleineren nur unwesentlich zerbrochen werden. Die teilweise entstehende Rußbildung wird durch Zusatz von Sauerstoff in das Heizgas direkt mit verbrannt. In bezug auf die Metallfraktion und die

Schlackenbildung wird kein Unterschied im Vergleich zu den Versuchen 1 bis 5 festgestellt.

Versuch 8

5 4,8 t der Mischung der Zusammensetzung des Versuchs 2 werden als
Mischung vollständig in den erkalteten Ofen eingebracht und dann langsam
auf 1400°C hochgeheizt. Die teilweise entstehende Rußbildung wird durch
Zusatz von Sauerstoff in das Heizgas direkt mit verbrannt. In bezug auf die
Metallfraktion wird kein Unterschied festgestellt, die Schlackenbildung wird
10 subjektiv als etwas glasartiger im Vergleich zu den Versuchen 1 bis 5
beurteilt.

Beispiel 3 (Industriemüll-Verbrennungsanlage)

15 Es werden 176 (120 l) Fässer mit jeweils ca. 100 kg LCD's, d.h. insgesamt
ca. 18 t an LCD's eingesetzt. Die LCD's liegen dabei zumeist in
unzerbrochener Form, d.h. in Größen von 10 bis 50 cm Durchmesser, vor.
Das Gemisch besteht dabei aus etwa 70% TFT-LCD's und etwa 30% STN-
20 LCD's. Teilweise ist noch die Elektronik an den LCD's vorhanden. Die
LCD's stammen dabei im wesentlichen von Elektro-Recycling-
Unternehmen, die die LCD's ausgebaut, gesammelt und gelagert haben.

25 In einem großen Industriemüll-Drehrohr-Verbrennungsofen mit einem
Durchmesser von 3,5 m und einer Länge von 11 m wird der zu
verbrennende Industriemüll, wie z.B. Säuren, verunreinigte organische
Lösungsmittel oder auch Feststoffe mit Gas bei Temperaturen von ca.
1200 bis 1300°C verbrannt. Der in den Fässern vorliegende Industriemüll
und die LCD's werden mittels einem Greifer in den oberen Teil des Ofens
30 eingebracht. Da der Ofen stetig auf einer Temperatur von 1200 bis 1300°C
gehalten wird, platzen die Fässer umgehend beim Einbringen auf. Die
LCD's werden kontinuierlich über einen Zeitraum von 24 Stunden anstelle

der ansonsten verwendeten silizium- oder silikathaltigen Substanzen, wie Schmelzsand oder Glas, eingebracht. Die silizium- oder silikathaltigen Substanzen bilden einen schützenden Schlackepelz (= Schutzschicht) auf der Ausmauerung des Drehrohrofens und schützen dadurch die Wandung

5 gegen Verätzung und schnelle Abnutzung. Die Güte des schützenden Schlackepelzes wird visuell begutachtet. Der durch die in den Verbrennungsofen eingebrachten LCD's gebildete Schlackepelz unterscheidet sich nicht von dem Schlackepelz, der durch die sonst üblicherweise eingesetzten silizium- oder silikathaltigen Substanzen

10 gebildet wird.

15

20

25

30

Patentansprüche

1. Verfahren zur stofflichen Verwertung von LCD's, dadurch gekennzeichnet, dass die LCD's zumindest teilweise als Ersatz für andere Rohstoffe eingesetzt werden.
5
2. Verfahren gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die LCD's in einem Temperaturbereich von 900 bis 1700°C thermisch behandelt werden.
10
3. Verfahren gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die LCD's in einem Temperaturbereich von 900 bis 1400°C selektiv aufgeschmolzen werden.
- 15 4. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die LCD's mit anderen metallhaltigen Produkten vermischt und in einem Temperaturbereich von 1200 bis 1400°C thermisch behandelt werden.
- 20 5. Verfahren gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die metallhaltigen Produkte zumindest einen Teil der Elektronik-Bauteile der LCD's enthalten.
- 25 6. Verfahren gemäß Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die LCD's eingesetzt werden, um die in den metallhaltigen Produkten enthaltenen unedlen Metalle zu binden und von den edlen Metallen abzutrennen.
- 30 7. Verfahren gemäß mindestens einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die LCD's zumindest einen Teil des

üblicherweise bei diesem Verfahren eingesetzten Schmelzsandes ersetzen.

8. Verfahren gemäß mindestens einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die in den LCD's enthaltenen Kunststofffolien als Reduktionsmittel eingesetzt werden, um die metallhaltigen Produkte zu reduzieren.
5
9. Verfahren gemäß mindestens einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die in den LCD's enthaltenen Kunststofffolien zumindest einen Teil der üblicherweise bei diesem Verfahren als Reduktionsmittel zugesetzten, kohlenstoffhaltigen Produkte ersetzen.
10
10. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die LCD's als Roh- und/oder Zuschlagsstoff in Drehrohröfen in einem Temperaturbereich von 1100 bis 1300°C thermisch behandelt werden.
15
11. Verfahren gemäß Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die LCD's als Roh- und/oder Zuschlagsstoff zur Ausbildung eines Schutzfilmes auf der inneren Auskleidung der Drehrohröfen führen.
20
12. Verfahren gemäß Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die LCD's zumindest einen Teil der üblicherweise bei diesem Verfahren eingesetzten silikathaltigen Verbindungen ersetzen.
25
13. Verwendung von LCD's als Roh- und/oder Zuschlagsstoff in thermischen Behandlungsanlagen.
14. Verwendung von LCD's gemäß Anspruch 13 als Roh- und/oder Zuschlagsstoff in thermischen Behandlungsanlagen zur Ausbildung eines Schutzfilmes auf deren inneren Auskleidung.
30

15. Verwendung von LCD's als Energielieferant in thermischen Behandlungsanlagen.

16. Verwendung von LCD's bei der Metallgewinnung.

5

17. Verwendung gemäß Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die LCD's als Roh- und/oder Zuschlagsstoff eingesetzt werden.

10

18. Verwendung gemäß Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass die LCD's als Ersatz für Schmelzsände und/oder kohlenstoffhaltige Produkte eingesetzt werden.

15

19. Verwendung gemäß mindestens einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die LCD's als Energielieferant eingesetzt werden.

20

20. Verwendung von LCD's gemäß mindestens einem der Ansprüche 16 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die LCD's bei der Gewinnung von edlen Metallen aus Zusammensetzungen, die ein Gemisch aus edlen und unedlen Metallen enthalten, eingesetzt werden.

25

21. Verwendung von LCD's gemäß Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die LCD's bei der Gewinnung von edlen Metallen aus Erzen eingesetzt werden.

30

22. Verwendung von LCD's gemäß Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass die LCD's bei der Gewinnung von edlen Metallen aus Katalysatoren, Elektro- bzw. Elektronikschrött und metallhaltigen Schlämmen eingesetzt werden.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/001971

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B09B3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B09B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2000 084531 A (SHARP CORP) 28 March 2000 (2000-03-28) abstract & PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 06, 22 September 2000 (2000-09-22) & JP 2000 084531 A (SHARP CORP), 28 March 2000 (2000-03-28) abstract ----- JP 2001 198565 A (DENSHO ENGINEERING:KK) 24 July 2001 (2001-07-24) abstract	1-5, 13, 15 1, 4-6, 16, 17
X		-/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 June 2005

Date of mailing of the international search report

30/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Militzer, E

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/001971

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>-& PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 24, 11 May 2001 (2001-05-11) & JP 2001 198565 A (DENSHO ENGINEERING:KK), 24 July 2001 (2001-07-24) abstract</p> <p>-----</p> <p>JP 2002 346505 A (DENSHO ENGINEERING CO LTD) 3 December 2002 (2002-12-03) abstract</p> <p>& PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2003, no. 04, 2 April 2003 (2003-04-02) & JP 2002 346505 A (DENSHO ENGINEERING CO LTD), 3 December 2002 (2002-12-03) abstract</p> <p>-----</p>	1, 4, 5, 13, 15
P, X	<p>MARTIN R. ET AL.: "Verwertungsverfahren für LC-Displays" INTERNET ARTICLE, 'Online! 12 May 2004 (2004-05-12), XP002331049 BERLIN Retrieved from the Internet: URL:http://www.displayforum.de/download/nachhaltigkeit/06_Martin_Verwertungsverfahren_LCDs.pdf 'retrieved on 2005-06-08! the whole document</p> <p>-----</p>	1-22

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/001971

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
JP 2000084531	A	28-03-2000	JP	3506217 B2		15-03-2004
JP 2001198565	A	24-07-2001	JP	3381234 B2		24-02-2003
JP 2002346505	A	03-12-2002	WO	02096577 A1		05-12-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/001971

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B09B3/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B09B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2000 084531 A (SHARP CORP) 28. März 2000 (2000-03-28) Zusammenfassung & PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 06, 22. September 2000 (2000-09-22) & JP 2000 084531 A (SHARP CORP), 28. März 2000 (2000-03-28) Zusammenfassung -----	1-5, 13, 15
X	JP 2001 198565 A (DENSHO ENGINEERING:KK) 24. Juli 2001 (2001-07-24) Zusammenfassung -----	1, 4-6, 16, 17

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- ° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
21. Juni 2005	30/06/2005
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Militzer, E

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/001971

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>-& PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 24, 11. Mai 2001 (2001-05-11) & JP 2001 198565 A (DENSHO ENGINEERING:KK), 24. Juli 2001 (2001-07-24) Zusammenfassung</p> <p>-----</p> <p>JP 2002 346505 A (DENSHO ENGINEERING CO LTD) 3. Dezember 2002 (2002-12-03) Zusammenfassung & PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2003, Nr. 04, 2. April 2003 (2003-04-02) & JP 2002 346505 A (DENSHO ENGINEERING CO LTD), 3. Dezember 2002 (2002-12-03) Zusammenfassung</p> <p>-----</p>	
P, X	<p>MARTIN R. ET AL.: "Verwertungsverfahren für LC-Displays" INTERNET ARTICLE, 'Online! 12. Mai 2004 (2004-05-12), XP002331049 BERLIN Gefunden im Internet: URL:http://www.displayforum.de/download/nachhaltigkeit/06_Martin_Verwertungsverfahren_LCDs.pdf > 'gefunden am 2005-06-08! das ganze Dokument</p> <p>-----</p>	1-22 1, 4, 5, 13, 15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/001971

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2000084531 A	28-03-2000	JP 3506217 B2	15-03-2004
JP 2001198565 A	24-07-2001	JP 3381234 B2	24-02-2003
JP 2002346505 A	03-12-2002	WO 02096577 A1	05-12-2002